

[JP,2000-504811,A]

Corresponds to US 6,311,808

CLAIMS DETAILED DESCRIPTION DRAWINGS

[Translation done.]

NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

1. It Has Combination Type Daily Use-cum-at Least One Parking Brake (1 30) to which Brakes Can be Applied by Fluid Pressure. In the condition that this brake was bound tight by fluid pressure, can lock mechanically, especially it sets to the parking-brake [combination type daily use-cum-] equipment for an automobile (60). Parking-brake [combination type daily use-cum-] equipment characterized by the thing operational electrically [a locking device (11) can lock mechanically the components to which wheel brakes are applied directly in the direction (16) and opposite direction to which brakes are applied, and].
2. Parking-brake [combination type daily use-cum-] equipment according to claim 1 characterized by the ability of mechanical locking device (11) of combination type daily use-cum-parking brake (1) to stop electrically [start by the pressure buildup of a brake gear, and].
3. Parking-brake [combination type daily use-cum-] equipment according to claim 2 to which electric halt of mechanical locking device (11) is characterized by controllable thing with location of brake light switch.
4. Parking-brake [combination type daily use-cum-] equipment of any one publication of claim 1-3 characterized by having mechanical stop equipment (12) with which locking device (11) acts on one direction.
5. Rail with which stop equipment (12) was equipped with the serration stop section (13), and parking-brake [combination type daily use-cum-] equipment according to claim 4 characterized by having stop pawl (14) relevant to it.
6. Parking-brake [combination type daily use-cum-] equipment according to claim 5 characterized by being mechanically pivoted by brake shoe (3 4) through lever (9 10) by which stop equipment (12) has been arranged between brake shoes (3 4) of drum brake (1), and bearing of stop pawl (14) was carried out to rail (13) pivotable.
7. Parking-brake [combination type daily use-cum-] equipment of any one publication of

008-240-A

THIS PAGE BLANK (USPTO)

claim 1-6 characterized by performing fluid pressure actuation of parking brake according to muscular power using original brake pressure force generator which became independent of service-brake equipment.

8. Parking-brake [combination type daily use-cum-] equipment of any one publication of claim 1-6 with which parking-brake [combination type daily use-cum-] equipment is formed as two-times way brake gear, and parking brake is characterized by starting and accommodation by operator being possible using independent energy actuation device.

9. Parking-brake [combination type daily use-cum-] equipment according to claim 8 characterized by performing independent energy actuation of parking brake by both brake circuits from center by brake booster in which independent control is possible.

10. independent energy actuation of a parking brake is the center of a circuit by the controllable fluid pressure pump electrically -- it is -- the parking-brake [combination type daily use-cum-] equipment according to claim 8 characterized by being carried out for every circuit.

11. the plunger in which the electric control of independent energy 1 actuation of a parking brake is possible -- minding -- every wheel -- or the parking-brake [combination type daily use-cum-] equipment according to claim 8 characterized by being carried out for every circuit.

12. Parking-brake [combination type daily use-cum-] equipment according to claim 8 characterized by performing independent energy actuation of a parking brake through at least one gas accumulator or a spring accumulator, and controlling this accumulator by the electric-type valve.

13. Parking-brake [combination type daily use-cum-] equipment of any one publication of claim 8-12 characterized by the ability of a parking brake to adjust by the operate time of an electric switch.

14. Parking-brake [combination type daily use-cum-] equipment of any one publication of claim 8-12 with which the parking-brake force is characterized by the ability to adjust by the desired digital type or desired analog type input of strength of the brake pressure force.

15. Parking-brake [combination type daily use-cum-] equipment of any one publication of claim 1-14 with which a mechanical locking device (11) is characterized by an actuation halt with the tool kit for emergencies being possible using the lever for emergencies (19).

16. Parking-brake [combination type daily use-cum-] equipment according to claim 1 characterized by equipping combination type daily use-cum-a parking brake (30) with mechanical stop equipment, especially the adjustment equipped with the friction clutch, and forming the stop equipment (46 47) of an adjustment in the operational electromagnet (52).

17. Parking-brake [combination type daily use-cum-] equipment according to claim 16 characterized by equipping an adjustment with the adjusting nut (42) which has an accommodation spindle (41) and movement transfer ****, and preparing especially this movement transfer **** in the interior of a brake piston (37).

18. Parking-brake [combination type daily use-cum-] equipment according to claim 17 with which a friction clutch is characterized by the adjusting nut (42) and formed with the friction cone object (47) with which it has been placed in a fixed position in brake casing.

19. Parking-brake [combination type daily use-cum-] equipment of any one publication

THIS PAGE BLANK (USPTO)

of claim 15-18 characterized by arranging the electromagnet (52) in brake casing.

20. Parking-brake [combination type daily use-cum-] equipment according to claim 17 characterized by carrying out the fixed coupling of the armature (55) of an electromagnet (52) to the adjusting nut (42).

21. Parking-brake [combination type daily use-cum-] equipment of any one publication of claim 16-20 characterized by arranging the coil (53) of an electromagnet (52) at the cylindrical lobe (51) of a brake casing lid (49).

22. Parking-brake [combination type daily use-cum-] equipment according to claim 18 characterized by forming the friction cone object (47) in the cylindrical lobe (51) of a brake casing lid (49).

23. Parking-brake [combination type daily use-cum-] equipment of any one publication of claim 16-22 characterized by having two axial bearing (43 44) for positioning of an adjusting nut (42), and one side of this axial bearing being supported by brake casing (32) through compression spring (56).

24. Parking-brake [combination type daily use-cum-] equipment of any one publication of claim 16-23 characterized by switching a relay at the time of starting of an electromagnet so that an electric relay may be formed and an electromagnet (52) may close at the time of actuation of a brake light switch.

25. being electric -- a relay -- preparing -- having -- a brake light -- a switch -- actuation - the time -- usually -- the time -- an open valve -- supplying electric power -- having -- as -- an electromagnet -- a relay switches at the time of starting -- having -- this -- usually -- the time -- an open valve -- fluid pressure type pressure equipment to a parking brake -- intercepting -- things -- the description -- carrying out -- a claim -- 16 - the parking-brake [combination type daily use-cum-] equipment of any one publication of 23.

26. the time of a circuit changing switch being prepared and a brake light switch being thrown in by actuation of a brake light switch in the state of the injection of a circuit changing switch -- a circuit changing switch -- an electromagnet (52) -- or -- usually -- the time -- an open valve -- supplying electric power -- things -- the description -- carrying out -- a claim -- 16 - the parking-brake [combination type daily use-cum-] equipment of any one publication of 22.

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2000-504811

(P2000-504811A)

(43) 公表日 平成12年4月18日 (2000. 4. 18)

(51) Int.Cl.

F 1 6 D 65/27

51/22

識別記号

F I

F 1 6 D 65/27

51/22

テーマコード (参考)

Z

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願平9-528159
 (86) (22) 出願日 平成9年2月10日 (1997. 2. 10)
 (85) 翻訳文提出日 平成10年8月7日 (1998. 8. 7)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP97/00554
 (87) 国際公開番号 WO97/29292
 (87) 国際公開日 平成9年8月14日 (1997. 8. 14)
 (31) 優先権主張番号 19604669. 6
 (32) 優先日 平成8年2月9日 (1996. 2. 9)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)
 (31) 優先権主張番号 19620344. 9
 (32) 優先日 平成8年5月21日 (1996. 5. 21)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 アイティーティー・マニュファクチュリング・エンタープライゼス・インコーポレイテッド
 アメリカ合衆国、デラウェア州、19801
 ウィルミントン、ノース・マーケット・ストリート、1105 スウィート 1217
 (72) 発明者 ハラジューヴィムマー・ゲオルク
 ドイツ連邦共和国、D-71706 マルクグラーニンゲン、リースリングヴァーク、3
 (72) 発明者 バルツ・ユルゲン
 ドイツ連邦共和国、D-65510 ヒュンステッテン、ビルケンストラッセ、20
 (74) 代理人 弁理士 江崎 光史 (外 3 名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 組み合せ式常用兼駐車ブレーキ装置

(57) 【要約】

本発明は、特に自動車のための組み合せ式常用兼駐車ブレーキ装置に関する。この組み合せ式常用兼駐車ブレーキ装置は、液圧でブレーキをかけることができる組み合せ式常用兼駐車ブレーキ (30) を備え、このブレーキは機械式ロック装置 (46, 47) を備えている。この機械式ロック装置 (46, 47) は電気的に操作可能であり、それによって液圧でかけられる組み合せ式常用兼駐車ブレーキ (30) の駐車機能を簡単に満たす。

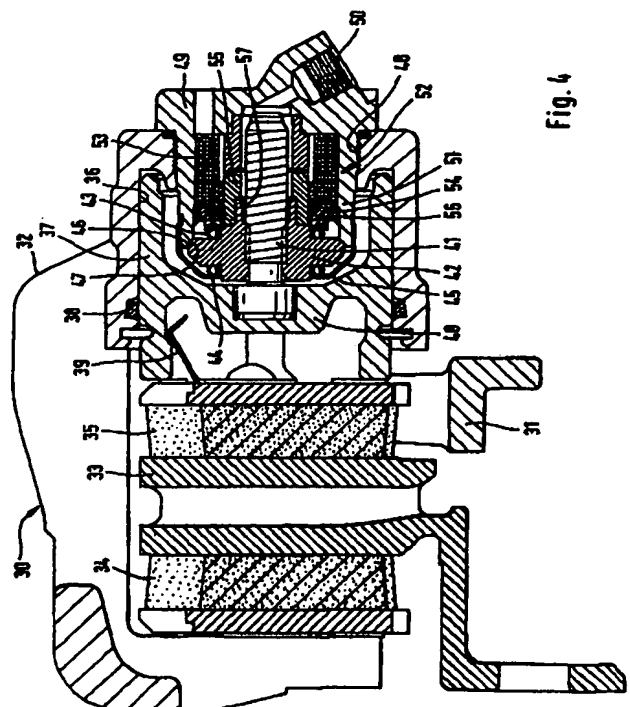


Fig. 4

【特許請求の範囲】

1. 液圧でブレーキをかけることができる少なくとも1個の組み合わせ式常用兼駐車ブレーキ(1, 30)を備え、このブレーキが液圧で締付けられた状態で機械的にロック可能である、特に自動車のための組み合わせ式常用兼駐車ブレーキ装置(60)において、ロック装置(11)が、車輪ブレーキをかける部品を、ブレーキをかける方向(16)と反対方向に機械的に直接ロックすることができ、かつ電氣的に操作可能であることを特徴とする組み合わせ式常用兼駐車ブレーキ装置。
2. 組み合わせ式常用兼駐車ブレーキ(1)の機械式ロック装置(11)が、ブレーキ装置の圧力上昇によって始動され、かつ電氣的に停止可能であることを特徴とする請求項1記載の組み合わせ式常用兼駐車ブレーキ装置。
3. 機械式ロック装置(11)の電氣的な停止が、制動灯スイッチの位置によって制御可能であることを特徴とする請求項2記載の組み合わせ式常用兼駐車ブレーキ装置。
4. ロック装置(11)が一方向に作用する機械式係止装置(12)を備えていることを特徴とする請求項1～3のいずれか一つに記載の組み合わせ式常用兼駐車ブレーキ装置。
5. 係止装置(12)が鋸歯係止部(13)を備えたレールと、それに関連する係止爪(14)を備えていることを特徴とする請求項4記載の組み合わせ式常用兼駐車ブレーキ装置。
6. 係止装置(12)がドラムブレーキ(1)のブレーキシュー(3, 4)の間に配置され、レール(13)と係止爪(14)が回転可能に支承されたレバー(9, 10)を介してブレーキシュー(3, 4)に機械的に枢着されていることを特徴とする請求項5記載の組み合わせ式常用兼駐車ブレーキ装置。
7. 駐車ブレーキの液圧操作が、常用ブレーキ装置から独立した独自のブレーキ圧力発生器を用いて筋力によって行われることを特徴とする請求項1～6のいずれか一つに記載の組み合わせ式常用兼駐車ブレーキ装置。
8. 組み合わせ式常用兼駐車ブレーキ装置が二回路ブレーキ装置として形成され、

駐車ブレーキが独立エネルギー操作機構を用いて運転者によって始動および調節可能であることを特徴とする請求項1～6のいずれか一つに記載の組み合わせ式常用兼駐車ブレーキ装置。

9. 駐車ブレーキの独立エネルギー操作が独立制御可能なブレーキ倍力装置によって中央から両ブレーキ回路で行われることを特徴とする請求項8記載の組み合わせ式常用兼駐車ブレーキ装置。

10. 駐車ブレーキの独立エネルギー操作が電氣的に制御可能な液圧ポンプによって回路の中央であるいは回路毎に行われることを特徴とする請求項8記載の組み合わせ式常用兼駐車ブレーキ装置。

11. 駐車ブレーキの独立エネルギー操作が電気制御可能なプランジャを介して車輪毎にあるいは回路毎に行われることを特徴とする請求項8記載の組み合わせ式常用兼駐車ブレーキ装置。

12. 駐車ブレーキの独立エネルギー操作が、少なくとも1個のガスアキュムレータまたはばねアキュムレータを介して行われ、このアキュムレータが電気式弁によって制御されることを特徴とする請求項8記載の組み合わせ式常用兼駐車ブレーキ装置。

13. 駐車ブレーキが電気スイッチの操作時間によって調節可能であることを特徴とする請求項8～12のいずれか一つに記載の組み合わせ式常用兼駐車ブレーキ装置。

14. 駐車ブレーキ力が所望のブレーキ圧力の強さのデジタル式またはアナログ式入力によって調節可能であることを特徴とする請求項8～12のいずれか一つに記載の組み合わせ式常用兼駐車ブレーキ装置。

15. 機械式ロック装置(11)が非常用レバー(19)を用いて非常用工具セットによって作動停止可能であることを特徴とする請求項1～14のいずれか一つに記載の組み合わせ式常用兼駐車ブレーキ装置。

16. 組み合わせ式常用兼駐車ブレーキ(30)が機械式係止装置、特に摩擦クラッチを備えた調節装置を備え、調節装置の係止装置(46, 47)を操作可能な電磁石(52)が設けられていることを特徴とする請求項1記載の組み合わせ式常用兼駐車ブレーキ装置。

17. 調節装置が調節スピンドル(41)と運動伝達ねじを有する調節ナット(42)を備え、この運動伝達ねじが特にブレーキピストン(37)の内部に設けられていることを特徴とする請求項16記載の組み合わせ式常用兼駐車ブレーキ装置。
18. 摩擦クラッチが調節ナット(42)と、ブレーキケーシング内に固定配置された摩擦円錐体(47)によって形成されていることを特徴とする請求項17記載の組み合わせ式常用兼駐車ブレーキ装置。
19. 電磁石(52)がブレーキケーシング内に配置されていることを特徴とする請求項15～18のいずれか一つに記載の組み合わせ式常用兼駐車ブレーキ装置。
20. 電磁石(52)のアーマチュア(55)が調節ナット(42)に固定連結されていることを特徴とする請求項17記載の組み合わせ式常用兼駐車ブレーキ装置。
21. 電磁石(52)の巻線(53)がブレーキケーシング蓋(49)の円筒状突出部(51)に配置されていることを特徴とする請求項16～20のいずれか一つに記載の組み合わせ式常用兼駐車ブレーキ装置。
22. 摩擦円錐体(47)がブレーキケーシング蓋(49)の円筒状突出部(51)に形成されていることを特徴とする請求項18記載の組み合わせ式常用兼駐車ブレーキ装置。
23. 調節ナット(42)が位置決めのための2個のアキシャル軸受(43, 44)を備え、このアキシャル軸受の一方が圧縮ばね(56)を介してブレーキケーシング(32)に支持されていることを特徴とする請求項16～22のいずれか一つに記載の組み合わせ式常用兼駐車ブレーキ装置。
24. 電氣的なりレーが設けられ、制動灯スイッチの操作時に電磁石(52)が閉じるように、電磁石の始動時にリレーが切換えられることを特徴とする請求項16～23のいずれか一つに記載の組み合わせ式常用兼駐車ブレーキ装置。
25. 電氣的なりレーが設けられ、制動灯スイッチの操作時に通常時開放弁に給電されるように、電磁石の始動時にリレーが切換えられ、この通常時開放弁が液圧式圧力装置から駐車ブレーキを遮断することを特徴とする請求項16～23

のいずれか一つに記載の組み合わせ式常用兼駐車ブレーキ装置。

26. 切換えスイッチが設けられ、切換えスイッチの投入状態で、制動灯スイッチの操作によって制動灯スイッチが投入されるとき、切換えスイッチが電磁石（52）または通常時開放弁に給電することを特徴とする請求項16～22のいずれか一つに記載の組み合わせ式常用兼駐車ブレーキ装置。

【発明の詳細な説明】

組み合わせ式常用兼駐車ブレーキ装置

本発明は、請求項1の上位概念に記載した、液圧でブレーキをかけられる、特に自動車のための組み合わせ式常用兼駐車ブレーキ装置に関する。

このような組み合わせ式常用兼駐車ブレーキ装置はドイツ連邦共和国特許出願第19502927.5号明細書によって知られている。

このブレーキの場合、ブレーキングは両操作モード（常用モードと駐車モード）で液圧的に行われる。駐車ブレーキングの場合、ブレーキは常用圧力よりも高い圧力衝撃でロックされる。駐車ブレーキをゆるめるためにも、独立エネルギーによって加えられる圧力衝撃が必要である。常用ブレーキ圧力範囲よりも高いこの圧力衝撃は、ブレーキピストンシールリングの通気機能に悪影響を与える。高い圧力によってブレーキキャリパが膨張し、ブレーキをかけるときにシールリングとブレーキピストンが相対運動する。このスリップにより、シールリングはブレーキの負荷解除およびロック解除状態で、元の位置に戻らない。その際、不利な残留トルクが生じる。常用ブレーキ圧力範囲よりも非常に高い圧力衝撃による駐車ブレーキのロックおよび解放の他の欠点は、この圧力衝撃によるブレーキの付加的な損傷にある。ヴェーラー (Woehler) 線の傾斜が平らであればあるほど、付加的な損傷は大きくなる。その結果、設計疲労強度が確実に得られないかあるいはブレーキを大幅に補強しなければならない（重量の増大）。

常用ブレーキングのために液圧操作装置が設けられ、駐車ブレーキとして機械式操作のロック装置が設けられている組み合わせ式常用兼駐車ブレーキが知られている。この装置は、各ブレーキのために液圧供給管路のほかに、付加的なブレーキケーブルを設けなければならないという欠点がある。これは材料コストと製作コストを高める。更に、ブレーキケーブルはブレーキを車両に組み込んだ後で初めて取付け可能である。この取付けは一般的に、特別な専門ブレーキメーカーではなく、自動車メーカーによって行われる。自動車メーカーは組立コストが高くなるという欠点のほかに、誤組立の危険をこうむる。

更に、ドイツ連邦共和国特許出願公開第4205590号公報により、常用ブ

レーキングが液圧で行われ、駐車ブレーキングが電動機式操作ユニットによって補助されるブレーキ装置が知られている。ブレーキペダルの位置に直接作用し、駐車ブレーキングの際に加えられる力を運転者が加える必要がないこのような電動機式操作ユニットは、付加的な構造的コストを必要とする。その結果、付加的な費用がかかる。

そこで、本発明の課題は、請求項1の上位概念に記載したブレーキ装置から出発して、法律的な要求を満たすと共に、駐車ブレーキ機能が簡単かつ低コストで達成されるように、組み合わせ式常用兼駐車ブレーキ装置を改良することである。

この課題は本発明に従い、液圧でブレーキをかけられる車輪ブレーキが、電氣的に操作可能なロック装置によって、ブレーキをかける方向と反対方向にロック可能であることによって解決される。本発明の有利な実施形では、電氣的に作動停止可能な機械式ロック装置は、組み合わせ式常用兼駐車ブレーキ装置の圧力上昇によって始動し、それによって車輪ブレーキはブレーキをかけた位置にロックされる。常用兼駐車ブレーキのこのような実施形のために、機械式ロック装置の電気式作動停止は、常用ブレーキングの場合には、制動灯スイッチの位置によって制御可能である。常用ブレーキングの際のロック装置の作動停止は好ましくは、常用ブレーキの操作後時間 t の間維持されると、車輪ブレーキが完全に動作解除されるので有利である。

本発明の有利で簡単な実施形では、ロック装置が一方向に作用する機械式ロック装置として形成され、このロック装置は車輪ブレーキをかける方向への移動を許容し、反対方向への移動を阻止する。

このような係止装置は、鋸歯係止部を有するレールと係止爪を備えた形状補完的な形に形成可能であるかあるいは互いに平行に移動可能な2本のレールと係止体を備えた摩擦連結的な形に形成可能である。この係止体はレールの間のくさび状の中間室内に配置され、係止方向へのレールの運動時に締付け作用を生じる。

駐車ブレーキのための第2の操作方法に関する法律的な要求を満足するために、駐車ブレーキの液圧操作は常用ブレーキ装置から切り離れた手または足で操作可能なブレーキ圧力発生器（例えば第2のブレーキペダル、レバー）を用いて運

転者の筋力で行われるかあるいは独立エネルギー操作機構によって行われる。その際、両操作法のために、運転者が駐車ブレーキを始動し調節できるようにすることが必要である。

独立エネルギーによる駐車ブレーキの操作は請求項9～12に従っていろいろな方法で行われ、好ましくはブレーキ装置に既に存在する電氣的に制御可能なエネルギー源（例えば倍力装置、液圧ポンプ、プランジャ駆動装置、電気式弁を備えたアキュムレータ）を使用する。その際、独立エネルギー源が互いに分離された2つの液圧式ブレーキ回路に作用し、一方のブレーキ回路の故障時に非常駐車レーキングを可能にすると有利である。常用ブレーキ圧力発生器と独立エネルギー源がロック装置を備えた車輪ブレーキに作用すると、このブレーキ回路の故障時に、非常用駐車ブレーキ機能のための他のブレーキ回路のABS弁/TCS（ASR）弁がブレーキ液量を節約するために利用可能である。

独立エネルギー操作の場合の駐車ブレーキ力の調節は好ましくは、電気スイッチの操作時間を介して行われる。他方では、所望のブレーキ圧力を直接デジタル式またはアナログ式に入力することによって、調節を行うことができる。

他の有利な実施形では、機械式ロック装置は非常用レバーを備えている。ロック装置はこの非常用レバーを介して非常用工具セットによって停止可能である。このような非常用レバーは好ましくは、一方向に作用する車輪ブレーキの係止装置に機械的に直接連結され、ブレーキの非常時ロック解除を可能にする。

本発明の他の実施形では、締付けられたピストン位置のロックが、自動的な無段の調節装置によって機械的に達成される。この機械式ロック装置の作動開始は、電気回路を用いて電磁式に行われる。この電気回路は電氣的なスイッチによって独立して操作可能である。それによって、標準的な常用ブレーキ圧力範囲での駐車ブレーキの使用が可能となる。この場合、例えばポンプまたはアキュムレータを必要とする独立エネルギー源は不要である。

本発明の有利な実施形では、調節装置が調節ナットと、運動伝達ねじを有する調節スピンドルを備えている。この運動伝達ねじは特にブレーキピストンの内部に配置されている。摩擦クラッチは好ましくは調節ナットと、ブレーキケーシング内に配置した摩擦円錐体によって形成されている。

他の有利な実施形では、電磁石がブレーキケーシング内に配置され、電磁石のアーマチュアが調節ナットに固定連結されている。

更に、電磁石の巻線がブレーキケーシング蓋の円筒状突出部内に配置され、かつ円錐体がブレーキケーシング蓋の円筒状突出部に形成されていると合目的であることが判った。

調節ネットは好ましくは、位置決めのために2個のアキシャル軸受を備え、このアキシャル軸受の一方はばねを介してブレーキケーシングに支持されている。

ブレーキペダルの不意の操作による駐車ブレーキの作動解除を回避するために、有利な実施形では、電氣的なリレーが設けられている。制動灯スイッチの操作時に電磁石が閉鎖されるように、このリレーは電磁石の作動時に開放される。あるいは、制動灯スイッチの操作時に通常時開放弁に給電されるように、電磁石の作動時にリレーが開放される。この通常時開放弁は駐車ブレーキを液圧供給部から遮断する。そのために、他の実施形では、切換えスイッチが設けられ、この切換えスイッチはそのオン状態で制動灯スイッチの操作時に電磁石／通常時開放弁に給電する。

本発明の実施の形態が7つの図に示してある。次に、この実施の形態について説明する。

図1は機械式ロック装置を備えたドラムブレーキの側面図、

図2は図1のドラムブレーキの機械式ロック装置の部分拡大図、

図3は摩擦連結的にロックする係止装置の原理図、

図4は自動車用組み合わせ式常用件と駐車ブレーキ（スポットタイプディスクブレーキ）の断面図、

図5は独立制御式ブレーキ倍力装置を介して駐車ブレーキを独立エネルギーで操作する、組み合わせ式常用と駐車ブレーキ装置を示す図、

図6はTCSポンプによって駐車ブレーキを独立エネルギーで操作する、組み合わせ式常用兼駐車ブレーキ装置を示す部分図、そして

図7は駐車ブレーキが電気駆動のプランジャを介して独立エネルギーで操作される、組み合わせ式常用兼駐車ブレーキ装置を示す図である。

図1、2に示した非サーボドラムブレーキ（シンプレックスドラムブレーキ）

1は、ブレーキドラム2内に配置された2個のブレーキシュー3, 4を備えている。このブレーキシューはブレーキング時に、液圧によって付勢されるホイールブレーキシリンダ5によってブレーキドラム2に押し付け可能である。その際、ブレーキシュー3, 4は一端で、それぞれ押圧片6の支持面の回りに揺動可能であり、他端（第2の端部）においてホイールブレーキシリンダ5によって拡開可能である。この第2の端部において、ブレーキシュー3, 4はそれぞれ、固定された支点7, 8の回りに支承されたレバー9, 10に揺動可能に連結されている。このレバー自体は機械式ロック装置11に揺動可能に枢着されている。この機械式ロック装置11は図2に従って、一方向に作用する機械式係止装置12として形成されている。この係止装置は鋸歯係止部13を有するレールと、係止爪14とからなっている。レール13と係止爪14をレバー9, 10に連結することにより、ブレーキシュー3, 4の送り運動（近接運動）が適当な伝達比で係止装置12に伝達される。定置されて支持されたばね15によって予付勢された係止爪14はレール13の鋸歯係止部に係合し、レール13と係止爪14の相對運動を、ブレーキシュー3, 4の締付け方向においてのみ許容する。反対方向では係止装置12はロックされる。それによって、液圧で締付けられるドラムブレーキ1のゆるみが防止される。更に、係止装置12の係止爪14は巻線18を有する電氣的なユニット17を介して電氣的に作動させることが可能である。巻線18に電流が流れると、係止爪14は図2において上側に移動し、レール13の鋸歯係止部との係合を解除する。これは、係止装置12の作動を停止することになる。機械式係止装置12は常用ブレーキ操作の度に働かなくなり、ブレーキペダルの操作後時間tの間そのままである。それによって、機械式ロック機構を備えた車輪ブレーキは完全に停止される。これは、制動灯スイッチの位置によって電気ユニット17を制御することによって達成可能である。駐車ブレーキ操作の際に、係止装置12は停止するときに、車輪ブレーキ1を液圧締付け状態でロックする。機械式ロック装置12が停止するときに、駐車ブレーキは作動解除される。ブレーキの液圧操作は駐車ブレーキ作動解除時よりも幾分高い値で行われる。それによって、係止装置12に小さな力を加えて、ロックを解除することかできる。

係止装置12は更に、非常用レバー19を備えている。電氣的エネルギー供給装置の故障時に、非常用レバーは非常用工具セットを用いてレール13と係止爪14に係合解除し、それによってロックを解除する。非常時にロック解除するためのこのような非常用レバー19は、機械的および電氣的に操作可能である。この場合、電氣的な操作は第2の電気エネルギー源を必要とする。

駐車ブレーキの第2の操作方法に対する法律的な要求を満足するためには、運転者の筋力で手または足によって操作可能な他のブレーキ圧力発生器（例えば第2のブレーキペダル、レバー）を介してあるいは運転者によって起動および調節可能な独立エネルギー（外部エネルギー）操作機構を介して、駐車ブレーキの液圧的な締付けを行わなければならない。

運転者は、電氣的なスイッチの操作を介してあるいは点火装置のスイッチを切ることにより、駐車ブレーキが働いていることを、電子回路に通知する。この電子回路は係止装置12の電気ユニット17への電流供給を制御する。駐車ブレーキの締付け力の調節は筋力操作時に第2のブレーキ圧力発生器の操作力の変更によって行われ、スイッチによる操作時に操作時間（時間による積分）によってあるいは駐車ブレーキへの所望なブレーキ圧力強さの直接的なデジタルまたはアナログ式入力によって行われる。

係止が一方向に行われる形状補完的な機械式係止装置12と同様に、図3に示した摩擦連結的な機械式係止装置も考えられる。この係止装置は対向する2つの面20, 21を持っている。この面はくさび状の中間室22を形成している。この中間室内に円筒状の係止要素23が配置されている。この係止要素はブレーキの締付け方向16においてのみ両面20, 21の相対的な平行スライドを可能にする。反対方向では、円筒状の係止要素23はくさび状に先細になっている中間室22内に移動し、係止装置12の摩擦連結な締付け固定を行う。

図4に示した組み合せ式常用兼駐車ブレーキ30は、ブレーキ支持体31とブレーキケーシング32を備えている。このブレーキケーシングはブレーキディスク33の外側エッジと、ブレーキディスク33の両側に配置された2個のブレーキパッド34, 35を取り囲んでいる。ブレーキケーシング32はその内側に、ブレーキシリンダ36を形成している。このブレーキシリンダはブレーキピスト

ン37を軸方向に摺動可能に収容している。ブレーキシリンダ36とブレーキピストン37の間に形成された室内には、ブレーキ液を供給することができるので、ブレーキピストン37をブレーキディスク33の方へ軸方向に摺動させるブレーキ圧力が発生する。それによって、ブレーキパッド35はブレーキディスク33に押し付けられる。この場合、反作用としてブレーキケーシング32が反対方向に摺動し、それによってブレーキパッド34がブレーキディスク33に押し付けられる。

ブレーキピストン37とブレーキシリンダ36の間には、シールリング38が設けられている。このシールリングはブレーキングが行われた後で、ブレーキピストン37を再び幾分引き戻し（ロールバックシール）、それによってパッド保持ばね39を介してブレーキピストン37に連結されたブレーキパッド35と一緒に移動させる。調節装置はブレーキピストン37の底40に固定連結されたねじスピンドル41を備えている。このねじスピンドルはブレーキディスク33から離れるように軸方向に延び、調節ナット42を支持している。この調節ナット42の両側にはアキシャル軸受43、44が設けられている。このアキシャル軸受は調節ナット42の段差部に配置されている。調節ナット42はブレーキディスク33の側が、ブレーキケーシング32に固定連結された保持要素45によって保持されている。この保持要素は調節ナット42とアキシャル軸受44を外側から取り囲んでいる。

調節ナット42の外側に形成された円錐状摩擦面46と、ケーシングに固定された摩擦面47によって、円錐クラッチが形成される。

ブレーキケーシング32はねじを有する開口48を備えている。この開口はねじ込まれたケーシング蓋49によって閉鎖されている。ケーシング蓋49には、ブレーキ液用の供給口50が設けられている。ケーシング蓋49は更に、円筒状の突出部51を備えている。この突出部はブレーキシリンダ36の内部まで延びている。円筒状の突出部はその前端部に、ケーシング固定の摩擦面を形成している。突出部の外面には保持要素45が固定されている。

円筒状の突出部51の内部には更に、電磁石52が設けられている。その際、巻線53はケーシング蓋49の底面とアーチャガイド54の間に設けられ、軸

方向に移動しないように固定されている。電磁石52のアーマチュア55は調節ナット42の円筒状突出部57に固定連結されている。

次に、組み合わせ式常用兼駐車ブレーキの作用について説明する。常用ブレーキとしての操作モードでは、ブレーキピストン37は標準ディスクブレーキの場合のように液圧によってブレーキパッド34、35に押し付けられる。その際、調節ナット42は調節スピンドル41の摺動によって回転運動する。調節ナット42の位置決めは両アキシャル玉軸受43、44によって行われる。締付け時に付勢されるピストン側の軸受44はケーシングに直接支持され、ブレーキ解除によって付勢される後側の軸受43は圧縮ばね56を介してケーシングに支持されている。

駐車ブレーキとしての操作モードでは、常用ブレーキとしての操作モードの場合と同様に、ブレーキピストン37が液圧によってブレーキパッド34、35に押し付けられ、締付け力を発生する。必要な締付け力に達した後で、運転者はスイッチを操作する。それによって、電磁石52が作動する。この電磁石52は調節ナット42を後側のアキシャル軸受43の圧縮ばね56に抗して円錐クラッチのケーシング固定の摩擦面に引き寄せる。それによって、摩擦クラッチが作用する。液圧の低下は先ず最初に、調節スピンドルと調節ナットとの間の機械的な遊びを補正する。それによって、小さな予付勢損失が生じる。従って、液圧が更に低下すると、ブレーキピストン37の軸方向の摺動はもはや不可能である。ブレーキピストン37の軸方向の摺動は調節スピンドル41を介して常に調節ナット42を回転運動させることになる。しかし、この回転運動は閉じた円錐クラッチによって変わる。ブレーキピストン37は調節スピンドル41と調節ナット42を介してブレーキケーシングに支持されている。それによって、駐車ブレーキはロックされる。

駐車ブレーキをゆるめるために、締付け力に対応する液圧が加えられる。それによって、円錐クラッチが負荷解除され、後側のアキシャル軸受43の予圧縮された圧縮ばね56が調節ナット42を前方へ摺動させる。従って、摩擦クラッチが開放する。ばね力が運動伝達ねじ内の摩擦力よりも大きいので、調節ナット42の回転時に、ブレーキピストン37は負荷解除された元の静止位置に戻るこ

ができる。正常な空隙機能は小さな圧力を使用することによって与えられる。圧縮ばね56は調節ナット42をこの連動解除位置に保持し、常用ブレーキとしての操作モードは電磁石の次の作動まで続く。

ブレーキペダルの不意の操作によって駐車ブレーキがゆるまないようにするためには、いろいろな合目的な解決策がある。第1の実施の形態の場合には、電磁石を作動させた後で、電気的リレーが作動し、制動灯スイッチの操作時に電磁石に給電する。それによって、摩擦クラッチは常時閉じている。適当な液圧を上回ることによって、駐車ブレーキの締付け力が増大する。閉じた摩擦クラッチは勿論、液圧の低下時に締付け力の低下を阻止する。

他の変形例の場合、電磁石の起動時に、電気的なりレーが作動し、制動灯スイッチの操作時に、通常時開放弁に給電する。この弁は閉じた状態で、液圧供給部から駐車ブレーキを遮断する。

他の実施の形態の場合には、前述の電気的なりレーが切換えスイッチによって置き換え可能である。この切換えスイッチはオン状態で、制動灯スイッチが操作されるときに常に、磁石／通常時開放弁に給電する。それによって、駐車ブレーキとしての運転モードのときに、ブレーキペダルを操作すると、締付け力が増大するだけであり、低下しない。

図5～7は組み合わせ式常用兼駐車ブレーキの実施の形態を原理的に示している。この場合、駐車ブレーキの液圧上昇のために、電気的に制御され調節可能な独立エネルギー源（外部エネルギー源）が使用される。

図5に示した組み合わせ式常用兼駐車ブレーキ60は、分離した2つのブレーキ回路61、62を備えている。この場合、ダイアゴナル回路分割構造として形成されている。各々のブレーキ回路61、62はそれぞれ1個の前輪ディスクブレーキ63、64と後輪ドラムブレーキ65、66に接続されている。その際、後輪ドラムブレーキ65、66は、例えば上記種類の、電気的に操作可能な機械式ロック装置(VV)11を備えた組み合わせ式常用兼駐車ブレーキである。常用ブレーキの場合、液圧上昇は運転者によって直接操作される操作ユニット67を介して行われる。この操作ユニットは足踏みペダルとブレーキ倍力装置とマスターシリンダと圧力媒体用貯蔵容器とからなっている。更に、常用ブレーキングの度

に、特に制動灯スイッチ（B L S）の位置を監視する電子コントロールユニット（E C U）はその都度電氣的な信号を機械式ロック装置 1 1 に送る。この信号は常用ブレーキングの際にロック装置 1 1 の作動を停止する。

駐車ブレーキングは電氣的に独立制御される調節可能なブレーキ倍力装置 B K V（例えばブレーキ補助装置、スマートブースタ、電氣式倍力装置、電氣流体式倍力装置）を利用することによって行われる。このブレーキ倍力装置は操作ユニット 6 7 を介して中央から両ブレーキ回路 6 1，6 2 に作用する。駐車ブレーキは運転者による駐車ブレーキスイッチ（F S B スイッチ）の操作によって始動および調節される。この駐車ブレーキスイッチは入力信号を電子制御ユニット E C U に伝達する。この場合、E C U は独立制御式ブレーキ倍力装置を介して、駐車ブレーキの液圧締付けを電氣的に調節し、電氣的信号によって後輪ドラムブレーキ 6 5，6 6 のロック装置 1 1 を始動する。それによって、締付けられるブレーキが機械的にロックされる。それと同様に、駐車ブレーキの始動を電氣回路の信号によって行うことができる。この回路は点火装置に接続されているので、点火装置のスイッチを切ったときに、後輪ドラムブレーキ 6 5，6 6 は締付けられ、ロックされる。更に、ブレーキ回路 6 1，6 2 のダイアゴナル分割により、両ブレーキ回路 6 1，6 2 が故障したときにも、非常時駐車ブレーキングが可能である。

図 6 は還流原理に従って A B S を備えた組み合わせ式常用兼駐車ブレーキの一部を示している。常用兼駐車ブレーキの原理的な機能は、図 5 に示したブレーキ装置とほぼ同一である。この場合、独立エネルギー操作機構として、電氣的に独立制御可能な液圧ポンプ 7 0（例えば T C S ポンプ）が使用される。駐車ブレーキングの際、液圧ポンプ 7 0 は独立制御される図 5 のブレーキ倍力装置と同様に、E C U によって制御され、ドラムブレーキ 7 1 の独立圧力上昇のために、液圧操作式切換弁 H U V（T C S 弁）とマスターシリンダを経て貯蔵容器から圧力媒体を吸込み、電氣的に操作可能なロック装置 1 1 を備えた組み合わせられたドラムブレーキ 7 1 に供給される。それと平行して、E C U ロック装置 1 1 を電氣的に始動し、通常時開放弁 7 2 に給電して閉じる。それによって、貯蔵容器への圧力媒体の逆流が阻止される。図 6 の二回路式ブレーキ装置では、液圧ポンプ 7 0

は駐車ブレーキングの際に独立圧力上昇のために、各々の回路にとって個別的に利用される。同様に、両ブレーキ回路の中央から駐車ブレーキングの際の独立圧力上昇のために、液圧ポンプを使用することができる。

図7には、組み合せ式常用兼駐車ブレーキ装置60が示してある。このブレーキ装置はABSを備え、黒-白-回路分割式の分離された2つのブレーキ回路80, 81を有する。第1のブレーキ回路80は前輪ディスクブレーキ82, 83に液圧的に接続され、第2のブレーキ回路81は後輪ドラムブレーキ84, 85に液圧的に接続されている。この後輪ドラムブレーキは、組み合せ式常用兼駐車ブレーキとして、電氣的に操作可能な機械式ロック装置11を備えている。その際、常用ブレーキと駐車ブレーキの始動および操作は、上記のブレーキ装置とほぼ同様に行われる。独立エネルギー源として、電氣的に制御可能なプランジャ86が使用される。このプランジャはABSコントロールのためにブレーキ装置の後車軸ブレーキ回路81に取付けられている。勿論、プランジャ86の代わりに、図示していないアキュムレータ（例えばばね式アキュムレータ、ガス式アキュムレータ）を使用することができる。このアキュムレータは電気式弁を介して制御される。その際、プランジャまたはアキュムレータは、独立圧力上昇のために車輪毎または回路毎に使用可能である。駐車ブレーキングの際、プランジャ86はECUによって調節され、電氣的に制御され、そして組み合せ式後輪ドラムブレーキ84, 85内に液圧の独立圧力上昇を生じる。更に、貯蔵容器への圧力媒体逆流を阻止するために、ECUは通常時開放弁87を閉じ、後輪ドラムブレーキ84, 85のロック装置11を始動する。後車軸ブレーキ回路81が故障したときに、非常時駐車ブレーキ操作を行うことができるようにするために、前輪ブレーキ回路80には、各々の車輪のために、逆止弁を持たない通常時開放弁88が設けられている。非常時駐車ブレーキ操作を行うために、前輪ブレーキ回路80は操作ユニット67を経て液圧で付勢され、締付けられた前輪ディスクブレーキ82, 83はその都度、給電されて閉じた通常時開放弁88によって前輪ブレーキ回路80から切り離される。それによって、前輪ブレーキは液圧的にロックされる。

図7のブレーキ装置は更に、ペダル位置を監視し、ECUに伝えるセンサを備

えている。それによって、電子装置はABSコントロールの間ブレーキペダル操作が変更されることを認識する。

ここで説明した実施の形態の他に当然、電氣的に独立制御される独立エネルギー源を駐車ブレーキングのために使用する、他の組み合わせ式常用兼駐車ブレーキ装置が可能である。

参照符号リスト

1	非サーボドラムブレーキ
2	ブレーキドラム
3, 4	ブレーキシュー
5	車輪ブレーキシリンダ
6	押圧片
7, 8	固定された支点
9, 10	レバー
11	ロック装置 (VV)
12	係止装置
13	鋸歯係止部を備えたレール
14	係止爪
15	ばね
16	締付け方向
17	電気ユニット
18	巻線
19	非常用レバー
20, 21	面
22	くさび状中間室
23	円筒状係止要素
30	組み合わせ式常用兼駐車ブレーキ
31	ブレーキ支持体
32	ブレーキケーシング

3 3	ブレーキディスク
3 4	ブレーキパッド
3 5	ブレーキパッド
3 6	ブレーキシリンダ
3 7	ブレーキピストン
3 8	シールリング
3 9	パッド保持ばね
4 0	底
4 1	ねじスピンドル
4 2	調節ナット
4 3	アキシャル軸受
4 4	アキシャル軸受
4 5	保持要素
4 6	摩擦面 (ナット)
4 7	摩擦面 (ケーシング)
4 8	開口
4 9	ケーシング蓋
5 0	供給口
5 1	円筒状突出部
5 2	電磁石
5 3	巻線
5 4	アーマチュアガイド
5 5	アーマチュア
5 6	圧縮ばね
5 7	調節ナットの円筒状突出部
6 0	組み合せ式常用兼駐車ブレーキ装置
6 1, 6 2	液圧ブレーキ回路
6 3, 6 4	前輪ディスクブレーキ
6 5, 6 6	後輪ドラムブレーキ

- 67 操作ユニット
- 70 独立制御可能な液压ポンプ
- 71 組み合せ式ドラムブレーキ
- 72 通常時開放弁
- 80 前車軸ブレーキ回路
- 81 後車軸ブレーキ回路
- 82, 83 前輪ディスクブレーキ
- 84, 85 後輪ドラムブレーキ
- 86 プランジャ
- 87 通常時開放弁
- 88 逆止弁なしの通常時開放弁

【図1】

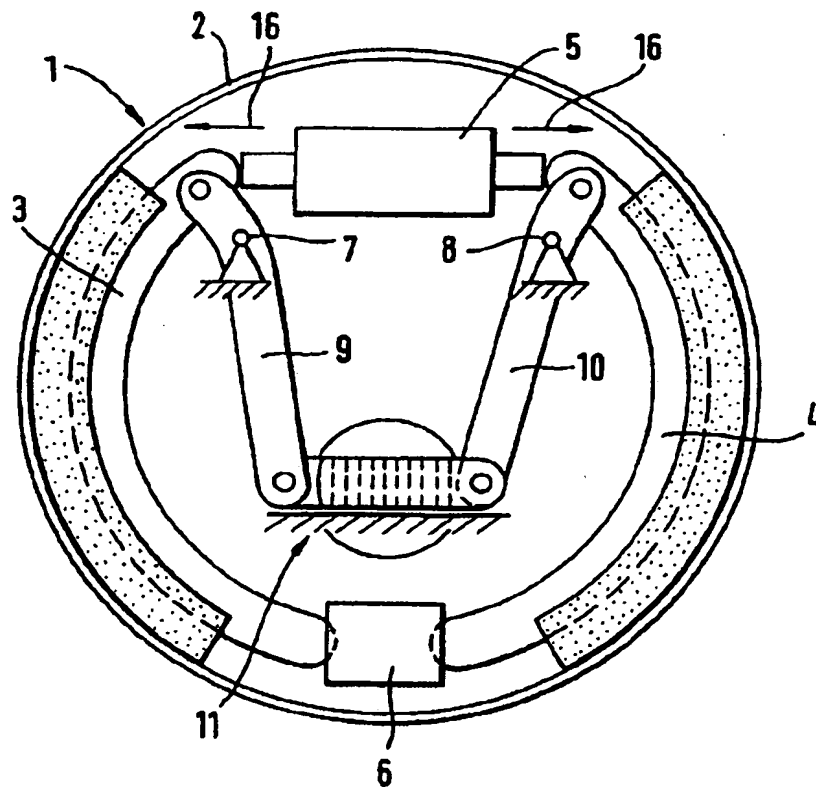
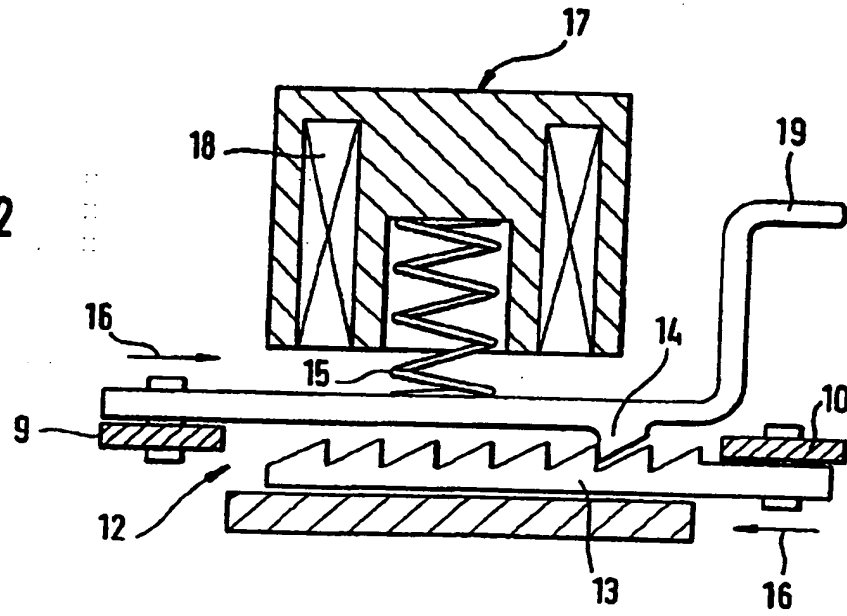


Fig. 1

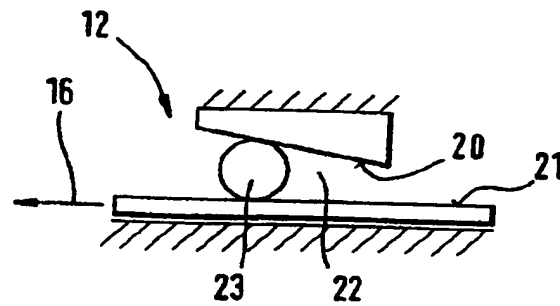
【図2】

Fig. 2



【図3】

Fig. 3



【図4】

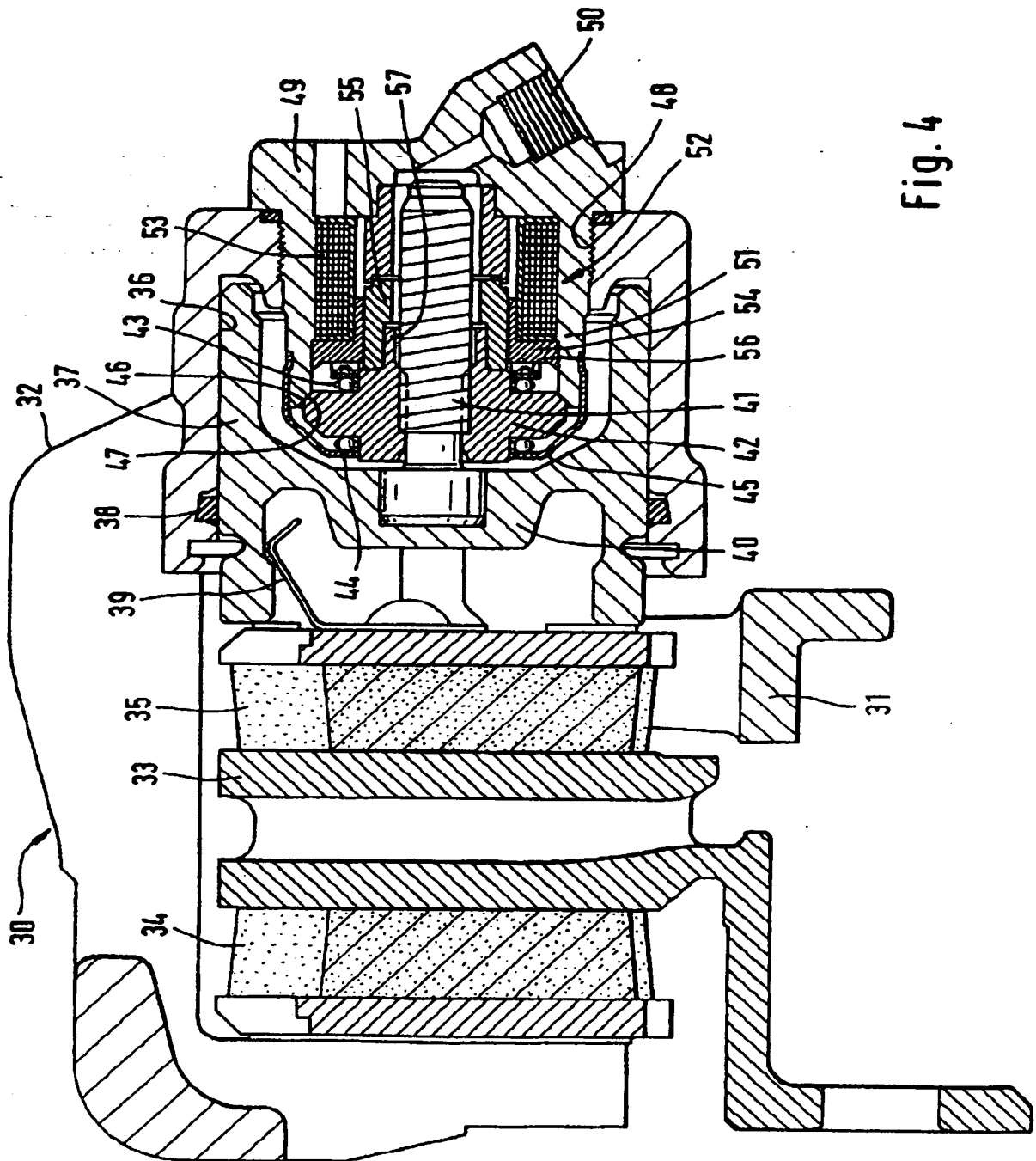
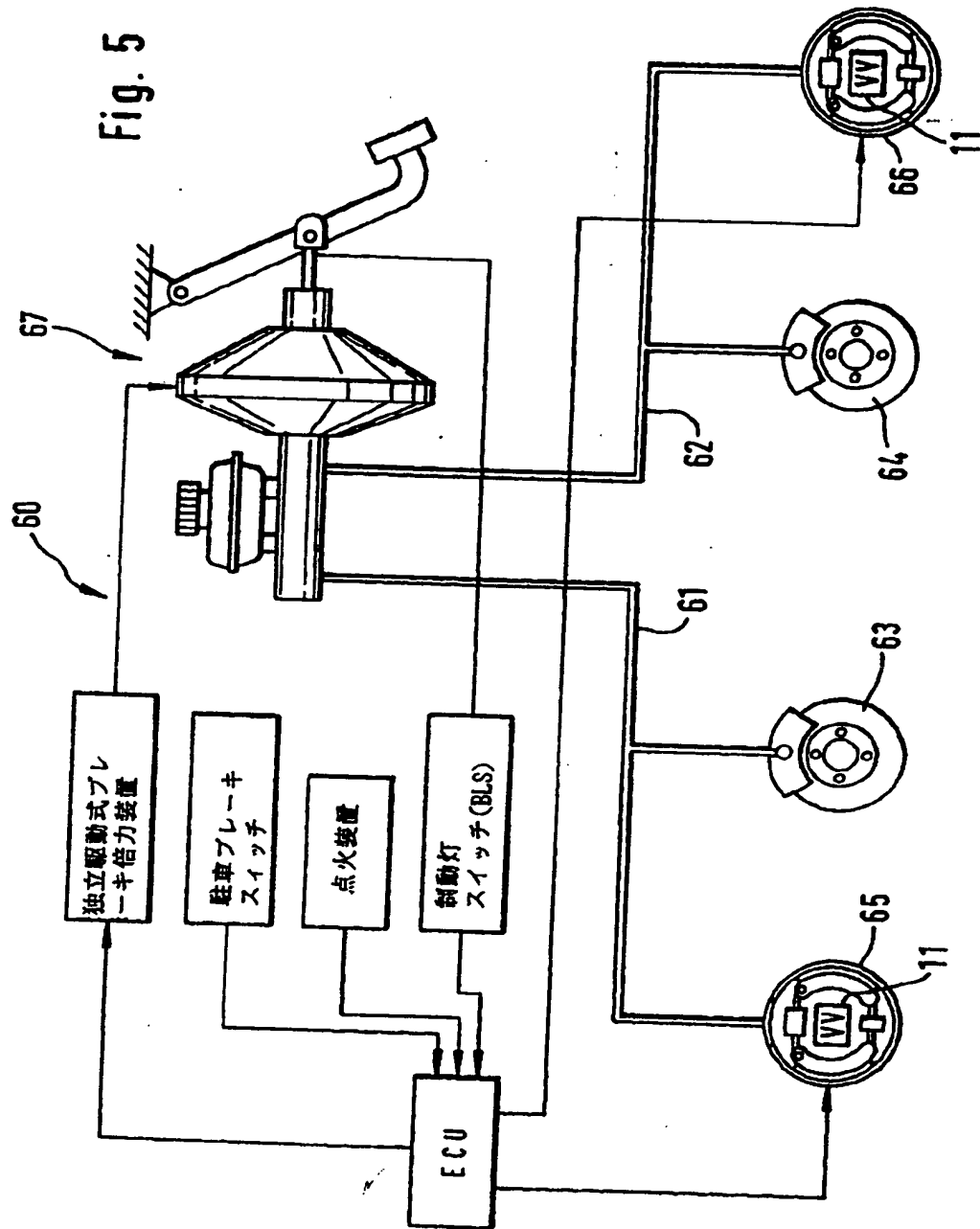


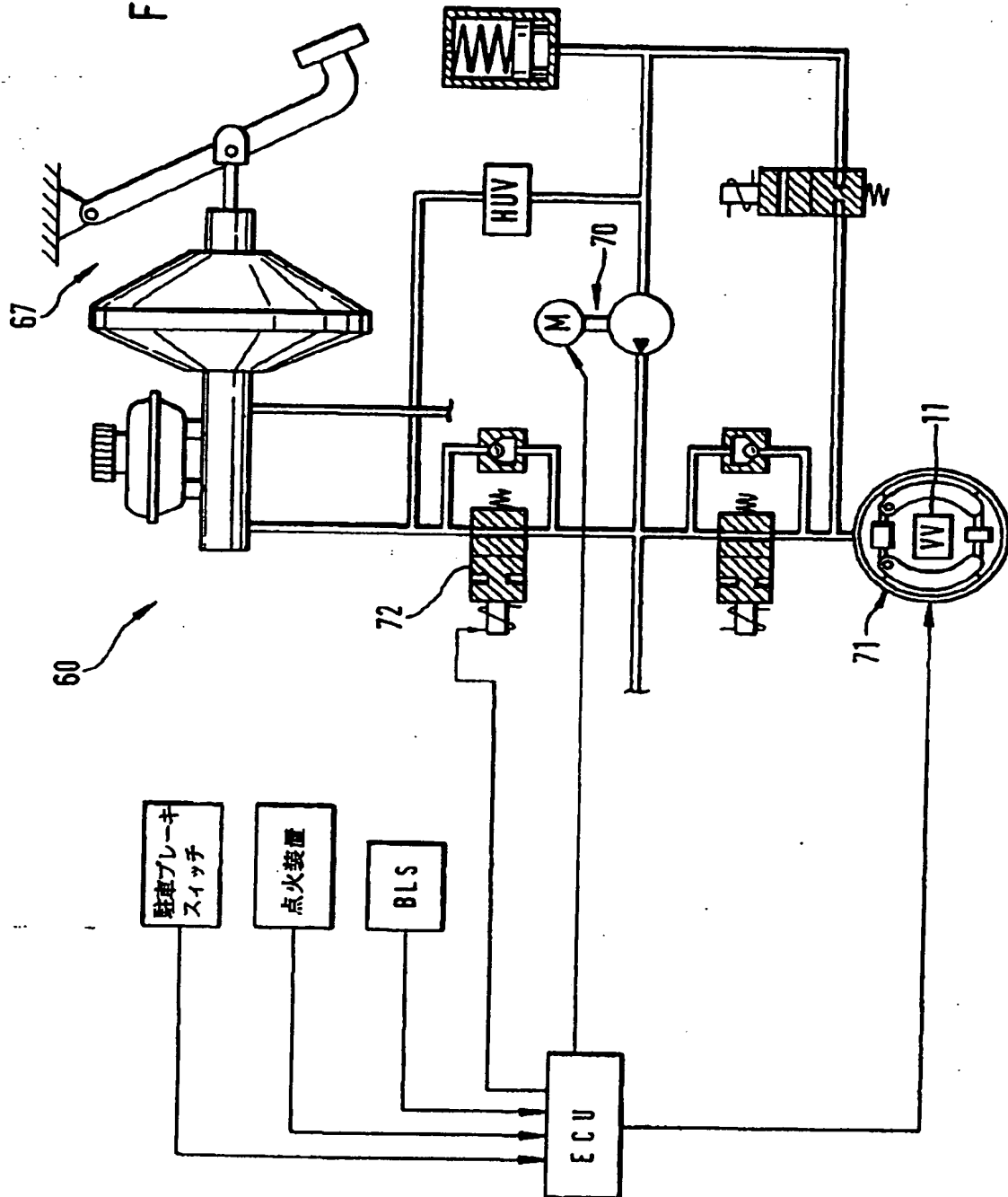
Fig. 4

【図5】



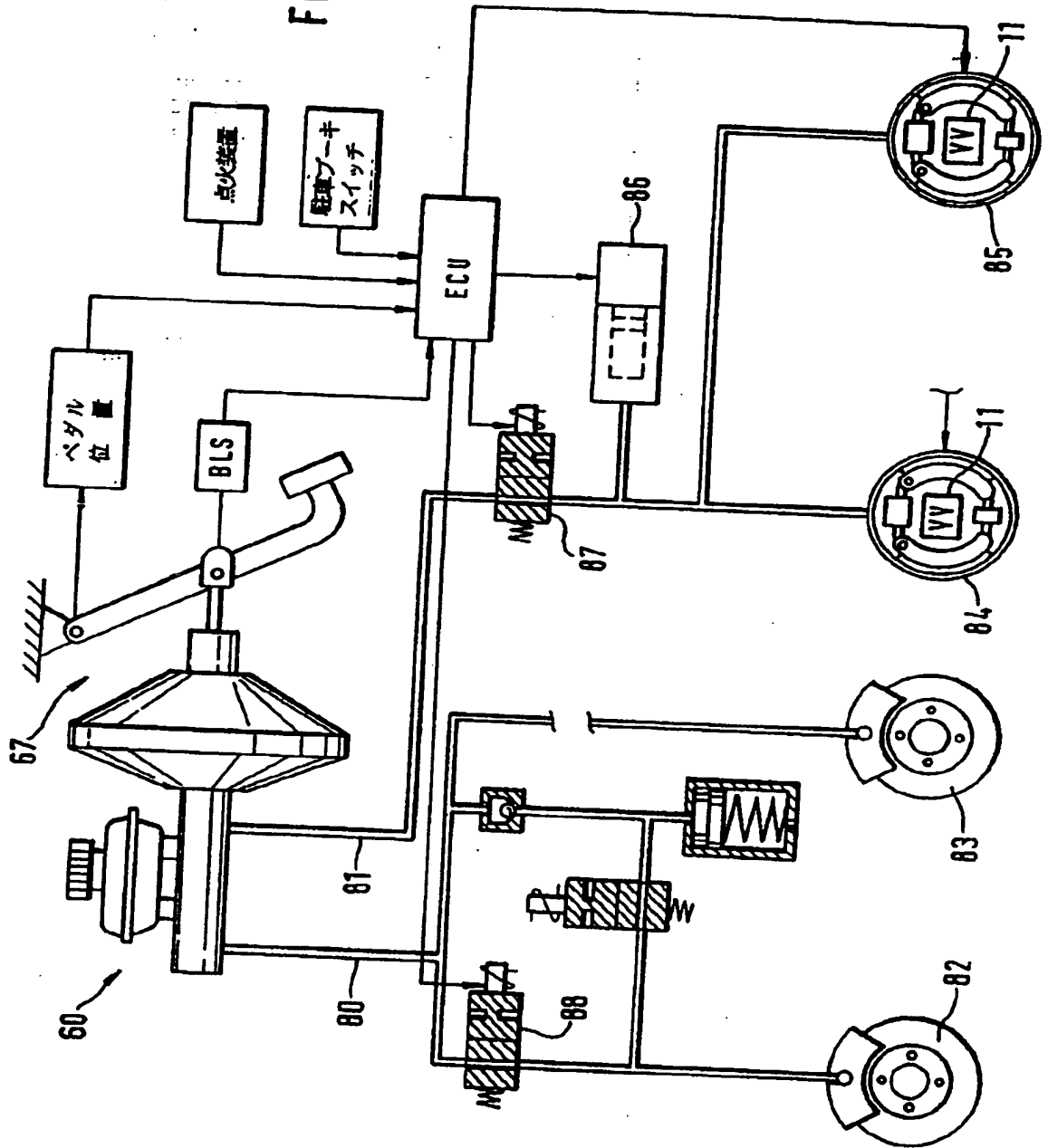
【図 6】

Fig. 6



【図7】

Fig. 7



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. Appl. No.
PCT/EP 97/00554

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 B60T17/16 B60T11/10 B60R25/08 B60T13/74 B60T8/48 F16D65/16		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 B60T B60R F16D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2 235 412 A (ABRAHAM WEISS) 18 March 1941 see page 2, left-hand column, line 14 - page 3, left-hand column, line 14; figures 3,4	1,2,4-6
X	WO 92 05993 A (ALLIED SIGNAL) 16 April 1992 see page 13, line 15 - page 23, line 5; figures 5-11	1,4-6
A	US 3 482 666 A (WALTER CASE) 9 December 1969 see the whole document	1-6
A	DE 820 699 C (MAX DIEZ) 27 September 1951 see the whole document	1,4
-/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of an other citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "Z" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 20 January 1998		Date of mailing of the international search report 02.02.98
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.O. 5818 Patentkanal 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-3040, Tx. 31 651 apo nl, Fax: (+31-70) 240-3016		Authorized officer Hartevelde, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/EP 97/00554

C. (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 42 05 590 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE) 26 August 1993 cited in the application ---	1
A	WO 92 20937 A (ALLIED-SIGNAL INC.) 26 November 1992 see page 2, line 33 - page 11, line 5; figures 1-10 ---	16,17
A	EP 0 584 965 A (GENERAL MOTORS CORPORATION) 23 September 1992 see column 2, line 33 - column 5, line 49; figures 1-5 ---	16
A	EP 0 023 468 A (GOODYEAR AEROSPACE) 4 February 1981 see page 10, line 7 - page 12, line 13; figures 1,2 -----	16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/EP 97/00554

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2235412 A	18-03-41	NONE	
WO 9205993 A	16-04-92	US 5127495 A AU 8850991 A DE 69105521 D EP 0550659 A	07-07-92 28-04-92 12-01-95 14-07-93
US 3482666 A	09-12-69	NONE	
DE 820699 C		NONE	
DE 4205590 A	26-08-93	NONE	
WO 9220937 A	26-11-92	US 5161650 A AU 654457 B AU 1992192 A BR 9206022 A CA 2103354 A CN 1067101 A CZ 9302504 A DE 69204062 D DE 69204062 T EP 0584253 A ES 2075705 T HU 65723 A JP 6502711 T MX 9202272 A SK 130093 A US 5201387 A	10-11-92 03-11-94 30-12-92 02-08-94 23-11-92 16-12-92 13-04-94 14-09-95 29-02-96 02-03-94 01-10-95 28-07-94 24-03-94 01-11-92 06-04-94 13-04-93
EP 0504965 A	23-09-92	US 5150773 A DE 69201150 D DE 69201150 T	29-09-92 23-02-95 11-05-95
EP 0023468 A	04-02-81	US 4381049 A CA 1148483 A CA 1152008 A CA 1152009 A JP 56031532 A JP 61112831 A	26-04-83 21-06-83 16-08-83 16-08-83 30-03-81 30-05-86

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Intern. Patent Application No.

PCT/EP 97/00554

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0023468 A		JP 61112832 A	30-05-86
		US 4432440 A	21-02-84
		US 4542809 A	24-09-85
		US 4567967 A	04-02-86

フロントページの続き

(81) 指定国 EP (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, L U, MC, NL, PT, SE), BR, JP, KR, U S

(72) 発明者 シュミット・シュテファン

ドイツ連邦共和国、D-65343 エルトヒ
レ、ゾンネンベルクストラセ、12アー

(72) 発明者 ノイマン・ウルリッヒ

ドイツ連邦共和国、D-64380 ロスドル
フ、リングストラセ、76

(72) 発明者 ファイゲル・ハンス・イエルク

ドイツ連邦共和国、D-61191 ロスバッ
ハ、アーホルンリング、66

(72) 発明者 シール・ロタール

ドイツ連邦共和国、D-65719 ホーフハ
イム、アン・デア・ターン、16

(72) 発明者 クライン・アンドレアス

ドイツ連邦共和国、D-61350 パート・
ホムブルク、ガルテンフェルトストラ
セ、26

THIS PAGE BLANK (USPTO)